

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan jenis penelitian deskriptif, karena penelitian ini hanya bertujuan untuk menggambarkan kondisi yang ada di lapangan sesuai dengan fakta tanpa memberikan perlakuan terhadap variabel. Arikunto (2006) menjelaskan bahwa penelitian deskriptif tidak dimaksudkan untuk menguji hipotesis tertentu, tetapi hanya menggambarkan apa yang ada dari suatu variabel, gejala, dan keadaan. Penelitian deskriptif memusatkan perhatian kepada masalah faktual sebagaimana adanya pada saat penelitian berlangsung, peneliti berusaha mendeskripsikan segala peristiwa dan kejadian yang menjadi pusat perhatian tanpa memberikan perlakuan khusus terhadap peristiwa tersebut (Noor, 2013). Penelitian ini mendeskripsikan penyusunan asesmen autentik, pengembangan, dan penerapannya untuk menilai KPS (keterampilan proses sains) terintegrasi siswa SMA melalui pembelajaran *inquiry lesson* pada materi pembelajaran pencemaran lingkungan.

B. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMAN 1 Lembang. Pemilihan sekolah sebagai lokasi penelitian dikarenakan SMAN 1 Lembang merupakan sekolah dengan klaster sedang, bukan sekolah dengan fasilitas kurang atau memadai. Waktu penelitian sendiri berlangsung dari 30 April sampai 23 Mei 2015.

C. Definisi Operasional

1. Asesmen Autentik

Asesmen autentik adalah penilaian kemampuan siswa dalam *real-life situations* (situasi nyata) melalui asesmen kinerja dalam merancang dan melaksanakan percobaan mengenai dampak pencemaran lingkungan.

2. Pengembangan Asesmen Autentik

Pengembangan asesmen autentik yang dimaksud adalah proses pengembangan asesmen autentik yang dimulai dari proses penyusunan *task*

dan rubrik penilaian, kemudian diuji cobakan dalam kegiatan pembelajaran, diperbaiki, kemudian diterapkan.

3. Pembelajaran *Inquiry Lesson* yang dimaksud dalam penelitian ini adalah proses pembelajaran yang dimulai dengan siswa melakukan observasi terhadap masalah yang ditampilkan guru, kemudian merancang dan melakukan percobaan yang berkaitan dengan masalah tersebut melalui bimbingan guru.

4. Keterampilan Proses Sains (KPS) terintegrasi

Keterampilan Proses Sains (KPS) terintegrasi yang dimaksud dalam penelitian ini terdiri dari keterampilan mengidentifikasi variabel, membuat data dalam tabel, membuat grafik, mendeskripsikan hubungan antar variabel, mendapatkan dan memproses data, membuat hipotesis, mengidentifikasi variabel secara operasional, merancang percobaan, dan melakukan eksperimen.

5. Asesmen KPS terintegrasi

Asesmen untuk menilai Keterampilan Proses Sains (KPS) siswa dalam penelitian ini adalah asesmen autentik berupa asesmen kinerja dengan indikator penilaian berupa KPS terintegrasi yang didapatkan dan digunakan siswa dalam proses pembelajaran *inquiry lesson* melalui merancang percobaan sederhana untuk membuktikan dampak pencemaran lingkungan.

D. Subjek Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas X MIA tahun ajaran 2014/2015 yang akan mendapatkan pembelajaran mengenai pencemaran lingkungan. Sampel dalam penelitian ini terdiri dari dua kelas yaitu kelas X MIA A dengan jumlah siswa 32 orang untuk kelas tahap uji coba dan X MIA B dengan jumlah siswa 39 orang untuk kelas tahap penerapan perangkat asesmen autentik. Sampel pada penelitian ini diperoleh dengan menggunakan teknik *cluster random sampling* atas dasar alasan setiap kelas yang terlibat dalam pengambilan sampel mendapatkan peluang yang sama untuk dilakukannya penelitian. Teknik *cluster random sampling* ini merupakan teknik pengambilan sampling yang digunakan untuk mengambil sampel dari populasi yang berkarakteristik homogen. Menurut

Sugiyono (2013) teknik *cluster random sampling* ini digunakan melalui dua tahap yaitu, pertama menentukan sampel daerah, tahap selanjutnya adalah menentukan orang-orang yang ada di daerah tersebut secara sampling juga, dan dalam penelitian ini yang dimaksud dengan orang-orang adalah kelas X MIA di SMAN 1 Lembang.

E. Instrumen Penelitian

1. Instrumen yang diteliti

Instrumen yang diteliti dalam penelitian ini adalah perangkat asesmen autentik yang terdiri dari:

- a. Lembar tugas (*task*) berupa Lembar Kinerja Siswa (LKS) yang meminta siswa merancang percobaan sederhana untuk membuktikan dampak pencemaran air. Instrumen tersebut termasuk ke dalam asesmen non-tes dan berfungsi untuk menilai Keterampilan Proses Sains (KPS) terintegrasi siswa.
- b. Rubrik penilaian kinerja berupa rubrik penilaian berskala (*rating scale*) bernilai 4-1 yang digunakan sebagai pedoman penilaian untuk mengukur respon siswa atau jawaban dalam mengerjakan lembar tugas atau *task*.

2. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Soal uraian digunakan sebagai pembandingan (*benchmarking*) untuk memverifikasi respon atau jawaban siswa dalam mengerjakan *task*, dengan kata lain soal uraian digunakan untuk memverifikasi Keterampilan Proses Sains (KPS) terintegrasi siswa pada saat praktikum atau melakukan percobaan. Soal uraian ini digunakan baik dalam tahap uji coba maupun tahap penerapan dengan indikator dan jenis soal yang sama dengan *task*. Sebagaimana dikatakan jika penilaian yang dapat digunakan untuk menilai kemampuan siswa dalam menguasai seluruh aspek keterampilan proses dapat dilakukan dengan tes uraian (Departemen Pendidikan Fisika UPI, 2015)
2. Angket siswa digunakan untuk mengungkap tanggapan siswa mengenai asesmen autentik yang dikembangkan dalam pembelajaran *inquiry lesson*,

meliputi kesulitan dalam merancang dan melakukan percobaan sederhana yang diminta, tanggapan siswa mengenai asesmen autentik yang dikembangkan, ketersediaan waktu untuk mengerjakan *task*, serta pemahaman mengenai penilaian yang dilakukan.

3. Pedoman wawancara guru digunakan untuk mengungkap tanggapan guru mengenai asesmen autentik yang dikembangkan dalam pembelajaran *inquiry lesson* di kelas.
4. Pedoman wawancara penilai (*observer*) digunakan untuk mengungkap tanggapan penilai (*observer*) mengenai *task* dan rubrik penilaian kinerja yang dikembangkan.
5. Catatan lapangan (*anecdotal record*) yang dibuat selama pembuatan *task* dan rubrik dan selama penelitian di lapangan (baik pada tahap uji coba maupun tahap penerapan) untuk mengungkap kejadian-kejadian faktual selama pengembangan dan penerapan instrumen.

F. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu terdiri dari observasi pada *task* berupa LKS beserta rubrik penilaian. Pengisian angket oleh siswa untuk mengungkap tanggapan siswa, wawancara pada guru mata pelajaran yang bersangkutan dan penilai (*observer*) untuk mengetahui tanggapan guru dan penilai (*observer*), dan dokumentasi berupa catatan lapangan (*anecdotal record*) digunakan sebagai data tambahan. Adapun rincian teknik pengumpulan data dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1. Teknik Pengumpulan Data

No	Teknik	Instrumen	Jenis Data	Sumber Data
1	Observasi	Lembar kinerja siswa (<i>task</i>), rubrik penilaian kinerja, soal uraian	Penilaian rancangan percobaan sederhana siswa sesuai arahan lembar kinerja siswa (<i>task</i>) yang dinilai dengan rubrik penilaian kinerja dan jawaban siswa dalam menjawab soal uraian yang dinilai dengan rubrik penskoran	Siswa

No	Teknik	Instrumen	Jenis Data	Sumber Data
2	Angket dan wawancara	Lembar angket terbuka dan tertutup, pedoman wawancara	Tanggapan siswa mengenai asesmen autentik yang dikembangkan baik manfaat maupun kesulitan dalam mengerjakan <i>task</i> , tanggapan guru mengenai penerapan asesmen autentik dalam pembelajaran di kelas, tanggapan penilai (<i>observer</i>) mengenai <i>task</i> dan rubrik	Siswa, Guru Mata Pelajaran, Penilai (<i>Observer</i>)
3	Dokumentasi	Catatan penelitian (<i>anecdotal record</i>)	Catatan kejadian-kejadian faktual yang terjadi selama pengembangan dan penggunaan instrumen	Aktivitas penggunaan semua perangkat instrumen

G. Prosedur Penelitian

Penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan yaitu:

1. Tahap Awal: Penyusunan Instrumen Penelitian

a. Pengkajian kurikulum, literatur, dan studi lapangan

Penelitian ini diawali dengan melakukan studi lapangan untuk mengetahui kurikulum yang diterapkan di sekolah tempat penelitian akan dilaksanakan. Studi kurikulum dilakukan untuk mengetahui Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) yang harus dicapai oleh siswa. Studi lapangan beserta studi literatur dilakukan untuk mengetahui penilaian yang biasanya digunakan oleh para guru untuk menilai pembelajaran di kelas terutama terkait dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) yang sama dengan penelitian. Selanjutnya penentuan materi didasarkan atas materi yang dianggap sesuai untuk dilakukan penilaian autentik dalam pembelajaran dan berdasarkan atas KI dan KD yang telah ditentukan.

b. Penyusun instrumen yang diteliti berupa perangkat asesmen autentik

1) Penyusun *task* (tugas autentik)

Lembar tugas (*task*) berupa Lembar Kinerja Siswa (LKS) disusun berdasarkan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) yang telah ditentukan sebelumnya. Kompetensi dasar selanjutnya akan dijabarkan melalui

Endang Sri Novianti, 2015

Pengembangan Asesmen Autentik Untuk Menilai Keterampilan Proses Sains Terintegrasi Pada Pembelajaran Inquiry Lesson

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

kriteria Keterampilan Proses Sains (KPS) terintegrasi yang dapat dicapai siswa melalui pembelajaran *inquiry lesson* yang digunakan dalam pembelajaran di kelas. Berikut Kompetensi Dasar (KD), kriteria Keterampilan Proses Sains (KPS) terintegrasi beserta indikator-indikatornya disajikan dalam Tabel 3.2.

Tabel 3.2. Kompetensi dan Indikator KPS Terintegrasi

Kompetensi Dasar	Kriteria KPS Terintegrasi	Indikator
Menganalisis data perubahan lingkungan dan dampak dari perubahan lingkungan tersebut bagi kehidupan	Merancang percobaan	Siswa mampu menentukan rumusan masalah percobaan
		Siswa mampu menentukan alat dan bahan percobaan
		Siswa mampu menentukan prosedur percobaan yang relevan dengan rumusan masalah
	Merumuskan hipotesis	Siswa mampu membuat hipotesis atau dugaan sementara dari percobaan yang dirancang
	Mengidentifikasi variabel	Siswa mampu mengidentifikasi variabel-variabel percobaan
	Mendefinisikan variabel secara operasional	Siswa mampu mendefinisikan variabel-variabel percobaan secara operasional
	Eksperimen (melakukan percobaan)	Siswa mampu melakukan percobaan sesuai dengan prosedur yang dirancang
	Menganalisis data	Siswa mampu menyajikan hasil percobaan ke dalam tabel pengamatan
		Siswa mampu mengubah bentuk data dari tabel ke grafik
		Siswa mampu mengubah bentuk penyajian dari tabel dan grafik ke dalam narasi
		Siswa mampu menginterpretasikan data
		Siswa mampu menyimpulkan hasil pengamatan

(diadaptasi dari Rezba *et al.*, 1999)

Mengacu pada indikator-indikator tersebut dan didasarkan pada kenyataan yang ada dalam kehidupan sehari-hari siswa maka *task* yang dipilih berupa tugas merancang percobaan sederhana untuk membuktikan dampak pencemaran lingkungan. Alasan pemilihan *task* juga karena *task* tersebut sesuai dengan kriteria tugas autentik ataupun tugas kinerja dimana permasalahan mendekati atau sesuai dengan dunia nyata, dan *task* juga memiliki aktivitas yang aman bagi siswa dan dapat dikerjakan.

2) Penyusun rubrik penilai kinerja

Rubrik penilaian kinerja disusun untuk selanjutnya digunakan dalam mengukur apa yang ditampilkan siswa dalam mengerjakan *task* yang diberikan. Rubrik penilaian yang sama juga digunakan sebagai pedoman penilaian soal uraian yang diberikan kepada siswa. Rubrik penilaian selanjutnya dimuat dalam Lembar Observasi Penilaian yang digunakan oleh penilai (*observer*).

Rubrik penilaian kinerja yang digunakan dalam penelitian ini adalah tipe rubrik penilaian *rating scale* dengan skala 4-1 dari yang tertinggi sampai yang terendah. Penyusunan rubrik penilaian kinerja *rating scale* diawali dengan melakukan analisis mengenai indikator Keterampilan Proses Sains (KPS) terintegrasi yang akan dinilai dari siswa. Selanjutnya indikator-indikator dari Keterampilan Proses Sains (KPS) terintegrasi yang telah dipilih tersebut dijabarkan ke dalam konteks materi, lalu dilakukan analisis terhadap prosedur tepat atau kriteria nilai tertinggi. Tabel 3.3 menjabarkan analisis prosedur tepat dalam pengisian *task* (kriteria skor tertinggi dalam rubrik). Sementara analisis kesalahan dilakukan dengan menurunkan standar pada prosedur tepat atau kriteria tertinggi.

Tabel 3.3. Analisis Prosedur Tepat/kriteria Nilai Tertinggi

No	KPS terintegrasi	Indikator	Prosedur tepat/ kriteria nilai tertinggi
1	Merancang percobaan	Siswa mampu menentukan rumusan masalah percobaan	Dapat membuat rumusan masalah yang relevan dengan tujuan percobaan
		Siswa mampu menentukan alat dan bahan percobaan	Dapat menentukan alat dan bahan yang akan digunakan sesuai dengan tujuan percobaan (jumlah alat dan bahan yang akan digunakan tepat)
		Siswa mampu menentukan prosedur percobaan yang relevan dengan rumusan masalah	Dapat menentukan alat dan bahan yang akan digunakan sesuai dengan tujuan percobaan (jumlah alat dan bahan yang akan digunakan tepat)
2	Merumuskan hipotesis	Siswa mampu membuat hipotesis atau dugaan sementara dari percobaan yang dirancang.	Dapat membuat hipotesis yang logis sesuai dengan variabel-variabel percobaan
3	Mengidentifikasi variabel	Siswa mampu mengidentifikasi variabel-variabel percobaan	Dapat mengidentifikasi hubungan antar variabel sesuai dengan masalah (memenuhi dua variabel), hipotesis dapat diteliti

No	KPS terintegrasi	Indikator	Prosedur tepat/ kriteria nilai tertinggi
4	Mendefinisikan variabel secara operasional	Siswa mampu mendefinisikan variabel-variabel percobaan secara operasional	Dapat mendefinisikan hubungan antar variabel secara operasional
5	Eksperimen (melakukan percobaan)	Siswa mampu melakukan percobaan sesuai dengan prosedur yang dirancang	Melakukan percobaan dengan benar sesuai dengan prosedur dan hasil yang didapat dapat menjawab rumusan masalah
6	Menganalisis data	Siswa mampu menyajikan hasil percobaan ke dalam tabel pengamatan	Dapat menyajikan hasil percobaan ke dalam tabel pengamatan dengan tepat sesuai dengan hasil percobaan
		Siswa mampu mengubah bentuk data dari tabel ke grafik	Dapat mengubah bentuk data dari tabel ke grafik dengan tepat
		Siswa mampu mengubah bentuk penyajian ke dalam narasi	Mendesripsikan hasil percobaan berdasaran hasil pengamatan dengan tepat dan jelas
		Siswa mampu menginterpretasikan data	Dapat menemukan banyak pola hubungan dua variabel yang diteliti (3 atau lebih pola)
		Siswa mampu menyimpulkan hasil pengamatan	Dapat menyimpulkan hasil pengamatan berdasarkan data/sesuai fakta dengan tepat

Semua kriteria/prosedur tepat merupakan kriteria yang ‘semuanya sesuai dengan tuntutan dan bernilai tertinggi 4’. Kriteria/prosedur tepat ini kemudian akan dijabarkan ke dalam kriteria yang lebih rendah (lengkapya pada Lampiran B4). Kriteria untuk nilai 3 apabila jawaban siswa umumnya sesuai dengan tuntutan tetapi ada bagian yang tidak sesuai, kriteria untuk nilai 2 apabila jawaban siswa umumnya tidak sesuai dengan tuntutan tetapi ada sedikit yang sesuai, dan kriteria nilai 1 apabila jawaban siswa semuanya tidak sesuai dengan tuntutan (diadaptasi dari Firmanto, 2014).

Sebelum didapatkan indikator dan prosedur tepat/kriteria nilai tertinggi, rubrik penilaian yang disusun dan dikembangkan telah banyak mengalami revisi karena masih terdapat banyak kekurangan. Kesalahan ataupun hal-hal yang kurang dalam rubrik selama proses pengembangan disajikan dalam Tabel 3.4 yang memuat catatan lapangan (*anecdotal record*) selama proses pengembangan rubrik baik dalam tahap penyusunan maupun uji coba.

Tabel 3.4. Kesalahan Selama Pengembangan Rubrik

No	Kesalahan	Perbaikan
1	Tidak ada indikator keterampilan proses sains (KPS) terintegrasi yang seharusnya, indikator yang disusun masih merupakan indikator penilaian kinerja secara umum.	Indikator semuanya diganti menjadi indikator Keterampilan Proses Sains (KPS) terintegrasi.
	Terdapat indikator yang sebenarnya bukan merupakan Keterampilan Proses Sains (KPS) terintegrasi.	Indikator yang bukan merupakan Keterampilan Proses Sains (KPS) terintegrasi tidak dipakai atau dibuang.
	Penjabaran kriteria-kriteria indikator masih banyak yang tidak sesuai dengan KPS terintegrasi.	Penjabaran indikator tersebut diperbaiki dengan memperbaiki kriteria-kriteria KPS terintegrasi secara lebih khusus.
2	Terdapat kekeliruan dalam susunan indikator-indikator.	Penyusunan indikator disesuaikan berdasarkan langkah-langkah dalam menyusun rancangan percobaan.
	Terdapat kekurangan keterangan ataupun hal yang tidak perlu dalam penyusunan indikator prosedur tepat/kriteria nilai tertinggi.	Kekurangan keterangan pada prosedur tepat/kriteria nilai tertinggi ditambahkan sesuai kebutuhan dan kelebihan atau hal yang tidak perlu dihapus atau dihilangkan.
3	Berdasarkan hasil <i>judgment</i> kepada dosen ahli rubrik penilaian kinerja yang disusun masih umum, pembobotan atau <i>scoring</i> belum spesifik.	Ditambahkan keterangan pada pembobotan agar lebih spesifik.

c. Menyusun Instrumen Penelitian

1) Menyusun Soal Uraian

Soal uraian disusun untuk membandingkan hasil jawaban siswa pada lembar kinerja. Fungsi soal uraian adalah sebagai pembanding (*benchmarking*) yang digunakan untuk melihat bagaimana Keterampilan Proses Sains (KPS) terintegrasi siswa yang sesungguhnya, ataupun apakah mengalami peningkatan maupun penurunan dari hasil tes kinerja. Penyusunan soal uraian ini disesuaikan dengan lembar kinerja, artinya soal uraian memiliki proporsi dan tipe soal yang sama dengan Lembar Kinerja Siswa (LKS). Soal uraian juga memiliki indikator yang sama dengan *task* pada penilaian kinerja, jadi kisi-kisi yang disusun didasarkan atas indikator keterampilan proses sains (KPS) terintegrasi yang sama dengan lembar kinerja. Kisi-kisi soal uraian ditampilkan pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5. Kisi-kisi Soal Uraian

No	KPS terintegrasi	Indikator	No Soal	Jumlah
1	Merancang percobaan	Siswa mampu menentukan rumusan masalah percobaan	1	1
		Siswa mampu menentukan alat dan bahan percobaan	3	1
		Siswa mampu menentukan prosedur percobaan yang relevan dengan rumusan masalah	4	1
2	Merumuskan hipotesis	Siswa mampu membuat hipotesis atau dugaan sementara dari percobaan yang dirancang	2	1
3	Mengidentifikasi variabel	Siswa mampu mengidentifikasi variabel-variabel percobaan	10	1
4	Mendefinisikan variabel secara oprasional	Siswa mampu mendefinisikan variabel-variabel percobaan secara oprasional	11	1
5	Menganalisis data	Siswa mampu menyajikan hasil percobaan ke dalam tabel pengamatan	5	1
6	Mengomunikasikan	Siswa mampu mengubah bentuk data dari tabel ke grafik	6	1
		Siswa mampu mengubah bentuk penyajian ke dalam narasi	7	1
		Siswa mampu menginterpretasikan data	8	1
		Siswa mampu menyimpulkan hasil pengamatan	9	1
TOTAL				11

Soal uraian digunakan saat uji coba ataupun saat penerapan perangkat asesmen autentik. Pemberian soal uraian dilakukan di hari yang berbeda setelah uji coba dilaksanakan di hari sebelumnya. Berdasarkan respons siswa yang ditampilkan dalam soal uraian, maka diperoleh nilai siswa. Nilai siswa itu kemudian digunakan untuk menguji validitas, reliabilitas, dan tingkat kesukaran yang dianalisis dengan menggunakan bantuan *software* AnatesV4. Tabel 3.6 di bawah ini menyajikan hasil uji validitas soal uraian yang digunakan saat uji coba perangkat penilaian asesmen autentik.

Tabel 3.6. Analisis Tingkat Kesukaran, Daya Pembeda, dan Uji Validitas Soal Uraian yang Dikerjakan Siswa Kelas Uji Coba

No	P	Ket	D	Ket	r_{xy}	Ket	Keterangan
1	0,17	SD	0,22	CK	0,37	TS (rendah)	REVISI
2	0,43	SD	0,38	CK	0,61	SS (tinggi)	DIPAKAI
3	0,49	SD	0,47	BK	0,67	SS (tinggi)	DIPAKAI
4	0,56	SD	0,33	CK	0,62	SS (tinggi)	DIPAKAI
5	0,50	SD	0,38	CK	0,68	SS (tinggi)	DIPAKAI
6	0,24	SD	0,19	JK	0,46	TS (cukup)	REVISI

No	P	Ket	D	Ket	r_{xy}	Ket	Keterangan
7	0,52	SD	0,44	BK	0,65	SS (tinggi)	DIPAKAI
8	0,63	SD	0,47	BK	0,70	SS (tinggi)	DIPAKAI
9	0,24	SD	0,19	JK	0,53	S (cukup)	REVISI
10	0,24	SD	0,19	JK	0,53	S (cukup)	REVISI
11	0,40	SD	0,30	CK	0,45	TS (cukup)	REVISI

Keterangan: Validitas soal uraian: 0,78 (tinggi) Reliabilitas soal uraian = 0,88 (sangat tinggi), P = tingkat kesukaran, D = daya pembeda, SK = sukar, SD = sedang, BK = baik, CK = cukup, JK = jelek, r_{xy} = validitas, SS = sangat signifikan, S = signifikan, TS = tidak signifikan

Berdasarkan Tabel 3.6 di atas didapatkan reabilitas, tingkat kesukaran, daya pembeda, dan validitas yang berbeda dari setiap soal uraian. Tafsiran untuk didapatkan reabilitas, tingkat kesukaran, daya pembeda, dan validitas ini berdasar pada Arikunto (2012). Validitas soal uraian adalah 0,78 dengan tafsiran tinggi, sementara reliabilitas soal uraian adalah 0,88 dengan tafsiran sangat tinggi. Tingkat kesukaran semua butir soal adalah sedang, tidak ada soal dengan tingkat kesukaran mudah ataupun sukar.

Butir soal nomor 1 memiliki daya pembeda dengan tafsiran cukup dan validitas yang tidak signifikan, artinya soal tersebut memiliki validitas rendah. Berdasarkan hasil ini maka soal nomor 1 harus direvisi atau diperbaiki. Perbaikan yang dilakukan untuk butir soal nomor 1 sendiri yaitu dengan mengubah diksi maupun redaksi pada soal. Butir soal nomor 2 memiliki daya pembeda dengan tafsiran cukup, butir soal nomor 3 memiliki daya pembeda baik, butir soal nomor 4 dan 5 memiliki daya pembeda cukup. Uji validitas butir soal nomor 2 sampai butir soal nomor 5 menunjukkan jika soal-soal tersebut sangat signifikan, artinya validitas soal-soal tersebut tinggi, oleh karenanya tidak dilakukan perbaikan.

Butir soal nomor 6 memiliki daya pembeda dengan tafsiran jelek dan validitas yang tidak signifikan, artinya soal tersebut memiliki validitas rendah. Berdasarkan hasil ini maka soal nomor 6 harus direvisi atau diperbaiki. Perbaikan yang dilakukan untuk butir soal nomor 6 sendiri sama dengan butir soal nomor 1, yaitu dengan mengubah diksi maupun redaksi pada soal.

Butir soal nomor 7 dan 8 memiliki daya pembeda yang baik dan validasi sangat signifikan, artinya validitas kedua butir soal tersebut tinggi. Tidak ada perbaikan untuk kedua soal tersebut. Bertolak belakang dengan soal nomor 7 dan 8, soal nomor 9 sampai 11 memiliki daya pembeda yang jelek dan cukup

dengan validitas signifikan dan tidak signifikan yang berarti validasinya cukup dan rendah. Ketiga butir soal tersebut diperbaiki dengan merubah diksi maupun redaksinya

Soal uraian yang telah diperbaiki digunakan kembali saat penerapan perangkat asesmen autentik. Fungsinya masih sama yaitu memverifikasi respon yang ditampilkan siswa dalam mengerjakan *task* berupa LKS. Berbeda dengan saat uji coba, saat penerapan soal uraian diberikan setelah siswa selesai mengerjakan *task*. Hasil jawaban siswa kembali diuji validitas, reliabilitas, dan tingkat kesukarannya. Hal ini bertujuan untuk memperbaiki soal uraian tersebut agar layak digunakan sebagai alat verifikasi perangkat asesmen autentik yang dikembangkan. Tabel 3.7 berikut ini menyajikan hasil uji validitas soal uraian yang digunakan saat penerapan perangkat penilaian asesmen autentik.

Tabel 3.7. Analisis Tingkat Kesukaran, Daya Pembeda, dan Uji Validitas Soal Uraian yang Dikerjakan Siswa Kelas Penerapan

No	P	Ket	D	Ket	r_{xy}	Ket
1	0,23	MD	0,50	BK	0,34	TS (rendah)
2	0,25	MD	0,42	BK	0,42	S (cukup)
3	0,46	SD	0,72	SBK	0,67	SS (tinggi)
4	0,63	SD	0,75	SBK	0,70	SS (tinggi)
5	0,55	SD	0,75	SBK	0,80	SS(tinggi)
6	0,48	SD	0,81	SBK	0,70	SS (tinggi)
7	0,51	SD	0,84	SBK	0,77	SS (tinggi)
8	0,95	SD	0,95	SBK	0,76	SS (tinggi)
9	0,28	SD	0,47	BK	0,67	SS (tinggi)
10	0,30	SD	0,38	BK	0,59	S (cukup)
11	0,45	SD	0,59	BK	0,77	SS (tinggi)

Keterangan: Validitas soal uraian 0,84 (sangat tinggi), Reliabilitas soal uraian = 0,91 (sangat tinggi), P = tingkat kesukaran, D = daya pembeda, SD = sedang, MD = mudah, SBK = sangat baik, BK = baik, JK = jelek, r_{xy} = validitas, SS = sangat signifikan, S = signifikan, TS = tidak signifikan

Berdasarkan hasil uji reliabilitas, tingkat kesukaran, daya pembeda, dan validitas semua butir soal uraian yang digunakan saat penerapan, diperoleh nilai validitas 0,84 dengan tafsiran sangat tinggi, dan nilai reliabilitas sebesar 0,91 dengan tafsiran sangat tinggi berlandaskan Arikunto (2012). Tingkat kesukaran dimulai dari mudah sampai sedang, tidak ada soal yang sukar. Daya pembeda ada yang memiliki tafsiran baik dan sangat baik. Validitas butir soal ada yang memiliki nilai validasi rendah yaitu nomor 1, cukup yaitu nomor 2 dan 10, dan sisanya memiliki nilai validasi yang tinggi.

2) Menyusun angket tanggapan siswa

Angket tertutup dan terbuka disusun untuk mengetahui tanggapan atau respons siswa mengenai perangkat asesmen autentik yang dikembangkan. Setiap pertanyaan dalam angket merupakan pertanyaan untuk angket tertutup maupun angket terbuka. Angket terbuka digunakan untuk mengetahui alasan siswa menjawab ‘Ya’ atau ‘Tidak’ pada angket tertutup. Pertanyaan-pertanyaan pada angket sendiri ditampilkan pada Tabel 3.8. Kisi-kisi angket tanggapan siswa dan pertanyaan-pertanyaan pada angket tersebut disajikan pada Lampiran B5.

Tabel 3.8. Kisi-kisi Pertanyaan pada Angket Siswa

No	Kisi-kisi Pertanyaan	Jumlah	Pertanyaan Nomor
1	Mengungkap pendapat siswa mengenai pengerjaan LKS	2	1,7
2	Mengungkap pendapat siswa mengenai LKS	1	2
3	Mengungkap pendapat siswa mengenai cara pengambilan nilai (penilaian) yang dilakukan	2	3,4
4	Mengungkap pendapat siswa mengenai kendala dalam mengerjakan LKS	1	5,6
5	Mengungkap pendapat siswa mengenai ketersediaan waktu dalam mengerjakan LKS	1	8
6	Mengungkap pendapat siswa mengenai rubrik penilaian yang digunakan	1	9
7	Mengungkap pendapat siswa mengenai kesulitan siswa dalam mencapai kemampuan yang diharapkan	1	10

Angket yang digunakan untuk mengungkap tanggapan siswa terdiri dari 10 buah pertanyaan. Pertanyaan yang sama juga digunakan untuk mengetahui alasan siswa untuk setiap pernyataan ‘Ya’ atau pernyataan ‘Tidak’. Hal ini ditujukan agar didapatkan tanggapan-tanggapan yang lebih khusus dari masing-masing siswa.

3) Menyusun pedoman wawancara guru

Pedoman wawancara disusun untuk mengetahui tanggapan atau respons guru mata pelajaran yang bersangkutan mengenai perangkat asesmen autentik yang dikembangkan. Lengkapnya terdapat sepuluh pertanyaan yang diberikan untuk mengetahui pendapat guru mengenai pengembangan asesmen autentik yang dilakukan dalam pembelajaran di kelas. Adapun pertanyaan-pertanyaan wawancara disajikan pada Lampiran B6. Kisi-kisi pertanyaan wawancara disajikan dalam tabel 3.9.

Tabel 3.9. Kisi-kisi Pertanyaan pada Pedoman Wawancara Guru

No	Kisi-kisi Pertanyaan	Jumlah	Pertanyaan Nomor
1	Mengungkap pendapat guru mengenai kemanfaatan penilaian autentik (asesmen autentik)	1	1
2	Mengungkap pendapat guru mengenai kekeliruan dalam pengembangan asesmen autentik	1	4
3	Mengungkap pendapat guru mengenai kelebihan dan kekurangan asesmen autentik yang dikembangkan	4	2,3,9,10
4	Mengungkap pendapat guru mengenai kendala yang didapatkan dalam menerapkan asesmen autentik di kelas	3	5,6,7
5	Mengungkap penilaian autentik yang dilakukan guru di kelas	1	8

Pertanyaan yang diberikan kepada guru tidak hanya mengenai asesmen autentik yang dikembangkan dalam penelitian ini, tetapi juga mengenai asesmen autentik yang pernah guru kembangkan. Selain itu, terdapat pula pertanyaan yang menanyakan kesediaan guru untuk menerapkan asesmen autentik dalam pembelajaran selanjutnya.

4) Menyusun pedoman wawancara pada penilai (*observer*)

Pedoman wawancara pada penilai (*observer*) disusun untuk mengungkap pendapat penilai (*observer*) mengenai *task* dan juga rubrik penilaian kinerja yang dikembangkan. Wawancara dilakukan untuk mengungkap apakah masih terdapat kekurangan pada rubrik dan *task* yang telah disusun. Hal ini agar perbaikan pada *task* dan rubrik tidak hanya didasarkan pada respon siswa, tetapi juga tanggapan penilai (*observer*). Kisi-kisi pedoman wawancara pada penilai (*observer*) disajikan pada tabel 3.10.

Tabel 3.10. Kisi-kisi Pertanyaan pada Pedoman Wawancara Penilai (*Observer*)

No	Kisi-kisi Pertanyaan	Jumlah	Pertanyaan Nomor
1	Mengungkap pendapat penilai (<i>observer</i>) mengenai <i>task</i> dan rubrik penilaian yang dikembangkan	2	1,2
2	Mengungkap pendapat penilai (<i>observer</i>) mengenai kesulitan dalam menilai	1	2
3	Mengungkap pendapat penilai (<i>observer</i>) mengenai lembar observasi penilaian kinerja yang digunakan	2	3,4
4	Mengungkap pendapat penilai (<i>observer</i>) mengenai kekurangan <i>task</i> dan rubrik penilaian kinerja yang dikembangkan	1	5,6

Pertanyaan yang diajukan hanya menyangkut seputar *task* dan rubrik yang digunakan. Wawancara sendiri dilakukan kepada tiga orang penilai (*observer*) yang berpartisipasi dalam penelitian. Pertanyaan-pertanyaan yang diberikan beserta jawaban penilai (*observer*) dapat dilihat pada Lampiran B7.

2. Tahap Pelaksanaan: Menguji cobakan dan Menerapkan Instrumen

a. Menguji cobakan perangkat asesmen autentik

Ujicoba dilaksanakan di ruang Laboratorium SMAN 1 Lembang dengan melibatkan 32 siswa kelas X MIA A yang belum mendapatkan pembelajaran mengenai materi pencemaran lingkungan. Hal pertama yang dilakukan adalah menginformasikan kepada siswa mengenai materi pembelajaran selanjutnya pada pertemuan sebelumnya. Menyamakan persepsi dengan penilai (*observer*) lain dilakukan agar penilai (*observer*) mengetahui aspek apa saja yang harus diukur dari siswa secara individual dan bagaimana ketentuan penilaiannya.

Saat pelaksanaan ujicoba, pembelajaran dilakukan selayaknya penelitian atau penerapan asesmen autentik yang dikembangkan, dimana guru melakukan apersepsi untuk menarik perhatian siswa. Selanjutnya guru menjelaskan apa yang harus dilakukan siswa. Agar mempermudah penilai (*observer*) siswa diberikan *name tag* dengan kode tertentu sesuai dengan yang ada pada lembar penilaian yang menjadi pegangan penilai (*observer*). Uji coba dilakukan dengan menggunakan pembelajaran *inquiry lesson*. Artinya tidak hanya *task* dan rubrik yang diuji cobakan melainkan seluruh instrumen, baik instrumen pembelajaran, instrumen penelitian maupun instrumen yang diteliti. Siswa merancang percobaan sederhana untuk membuktikan dampak pencemaran lingkungan, kemudian beberapa hari kemudian soal uraian diberikan sebagai soal untuk ulangan harian. Lebih jelasnya pelaksanaan uji coba ini dapat dilihat pada Tabel 3.11.

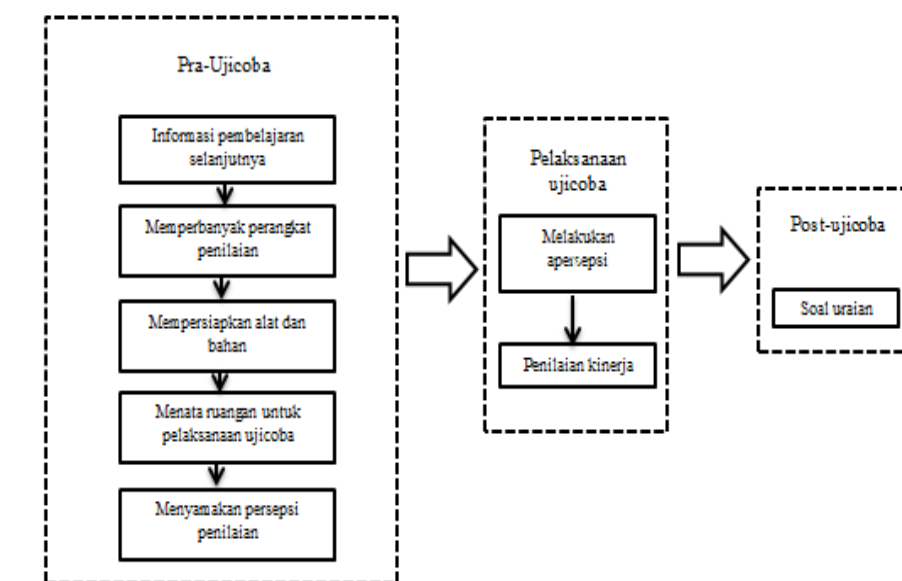
Tabel 3.11. Teknis Pelaksanaan Uji Coba Perangkat Penilaian Autentik

No	Kegiatan	Peralatan	Keterangan
1	Menginformasikan pembelajaran yang akan dilakukan pada pertemuan sebelumnya	Seluruh siswa kelas X MIA A	Pra-Uji coba pertama

No	Kegiatan	Peralatan	Keterangan
2	Melengkapi dan memperbanyak perangkat penilaian	Lembar Kinerja Siswa (LKS), Lembar Observasi Kerja (rubrik penilaian kinerja), dan soal uraian	Pra-Uji coba
3	Mempersiapkan alat dan bahan praktikum	Ikan kecil, beberapa macam polutan, gelas ukur, pipet tetes, gelas plastik	Pra-Uji coba pertama
4	Menata ruangan untuk uji coba	Meja dan kursi	Pra-Uji coba pertama
5	Menyamakan persepsi penilaian	Lembar Kinerja Siswa (LKS) dan Lembar Observasi Kerja (rubrik penilaian kinerja), Penilai (<i>Observer</i>)	Pra-Uji coba pertama
6	Melakukan apersepsi pembelajaran	Laptop dan proyektor	Pelaksanaan uji coba pertama
7	Menguji coba <i>task</i> dan rubrik penilaian kinerja kepada siswa secara individu	Lembar Kinerja Siswa (LKS), Lembar Observasi Kerja (rubrik penilaian kinerja), ikan kecil, beberapa macam polutan, gelas ukur, pipet tetes, gelas plastik	Pelaksanaan uji coba pertama
8	Memberikan soal uraian kepada siswa	Soal uraian	Post-Uji coba pertama

Task berupa Lembar Kinerja Siswa (LKS) diberikan kepada siswa, kemudian siswa mengerjakan *task* tersebut sesuai perintah atau arahan yang dimuat dalam *task* tersebut. Guru juga memberikan penjelasan cara mengerjakan *task* di awal pembelajaran. Hal ini dilakukan agar siswa mengerti maksud *task* dengan baik.

Sedangkan rubrik penilaian digunakan oleh *observer* (penilai) untuk mengukur kinerja siswa dalam mengisi *task*. Rubrik penilaian kinerja dimuat dalam Lembar Observasi Penilaian Kinerja agar memudahkan penilai (*observer*) dalam menilai kinerja serta jawaban siswa dalam mengerjakan *task*. Secara ringkas, pelaksanaan uji coba perangkat asesmen autentik dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Alur Pelaksanaan Uji Coba Perangkat Asesmen Autentik

b. Menerapkan perangkat asesmen autentik

Penerapan perangkat asesmen autentik yang telah dikembangkan dilakukan di ruang kelas X MIA B SMAN 1 Lembang, hal ini berbeda dengan saat pelaksanaan ujicoba yang dilakukan di ruang Labolatorium IPA. Alasan dilakukannya penerapan di ruang kelas sendiri karena ruang Labolatorim IPA sedang digunakan oleh kelas untuk mata pelajaran yang lain, hal ini juga dilakukan karena tidak ada waktu lain yang diizinkan oleh pihak sekolah. Penerapan perangkat asesmen autentik ini melibatkan 39 orang siswa kelas X MIA B yang belum mendapatkan pembelajaran mengenai pencemaran lingkungan.

Sama halnya dengan saat ujicoba, saat penerapan perangkat asesmen autentik siswa dinformasikan mengenai materi pembelajaran selanjutnya pada pertemuan sebelumnya. Sebelum pembelajaran dimulai dilakukan persiapan alat dan bahan serta pengondisian siswa. Siswa diberikan *name tag* agar memudahkan penilai (*observer*) dalam melakukan proses penilaian. Pembelajaran dimulai dengan menarik perhatian siswa melalui video mengenai pencemaran lingkungan yang ditayangkan. Kemudian guru mengumumkan materi pembelajaran serta menjelaskan kegiatan yang akan siswa lakukan. Selanjutnya guru dibantu oleh penilai (*observer*) membagikan Lembar Kinerja

Siswa (LKS) kepada para siswa. Sebenarnya digunakannya kelas sebagai tempat penerapan asesmen autentik memiliki keuntungan tersendiri seperti memudahkannya pembagian Lembar Kinerja Siswa (LKS) dan penilaian yang dilakukan oleh penilai (*observer*) saat siswa merancang percobaan.

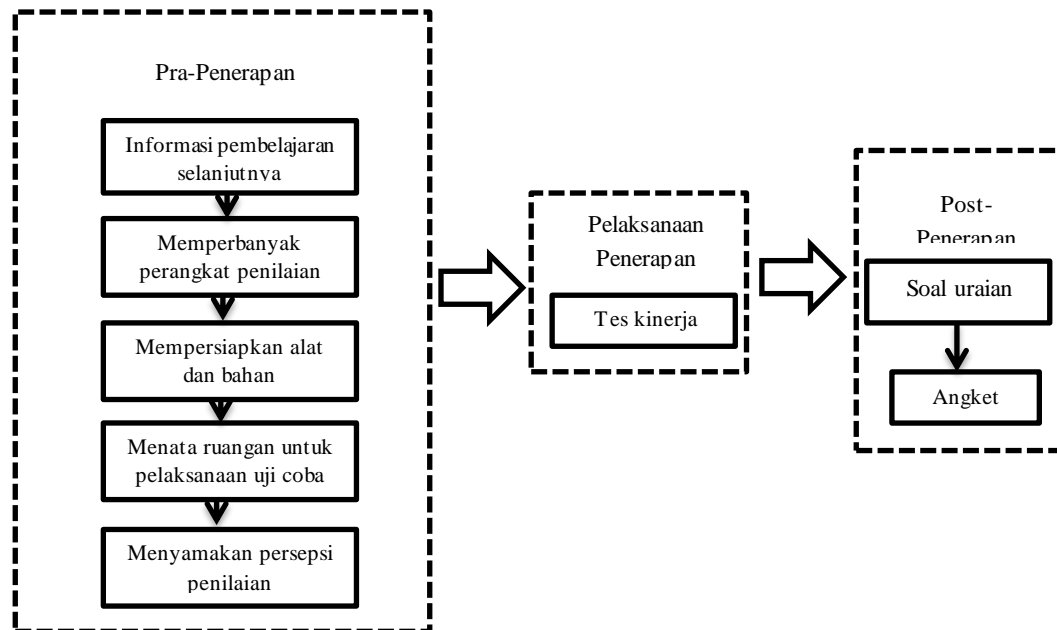
Rubrik penilaian diterapkan tanpa dilakukan perbaikan karena memang tidak ada keluhan dari *observer* (penilai). Soal uraian sebagai *benchmarking* (pembanding) yang telah diperbaiki pun diterapkan. Pelaksanaan penerapan perangkat asesmen autentik dilakukan sama seperti pada saat uji coba. Saat pelaksanaan penerapan soal uraian diberikan tepat setelah siswa selesai mengerjakan *task* berupa LKS terkait waktu yang diberikan oleh pihak sekolah untuk melakukan penelitian hanya pada hari itu saja. Teknis pelaksanaan penerapan perangkat asesmen autentik secara lebih lengkap disajikan pada Tabel 3.12.

Tabel 3.12. Teknis Pelaksanaan Penerapan Perangkat Penilaian Autentik

No	Kegiatan	Peralatan	Keterangan
1	Menginformasikan pembelajaran selanjutnya pada pertemuan sebelumnya	Seluruh siswa kelas X MIA B	Pra-Penerapan
2	Melengkapi dan memperbanyak perangkat penilaian	Lembar Kinerja Siswa (LKS), Lembar Observasi Kerja (rubrik penilaian kinerja), dan soal uraian	Pra-Penerapan
3	Mempersiapkan alat dan bahan praktikum	Ikan kecil, beberapa macam polutan, gelas ukur, pipet tetes, gelas plastik	Pra-Penerapan
4	Menata ruangan untuk uji coba pertama kedua	Meja dan kursi	Pra-Penerapan
5	Menyamakan persepsi penilaian	Lembar Kinerja Siswa (LKS) dan Lembar Observasi Kerja (rubrik penilaian kinerja), Penilai (<i>Observer</i>)	Pra-Penerapan
6	Melakukan apersepsi pembelajaran	Laptop dan proyektor	Pelaksanaan Penerapan
7	Menerapkan <i>task</i> dan rubrik penilaian kinerja kepada siswa secara individu	Lembar Kinerja Siswa (LKS), Lembar Observasi Kerja (rubrik penilaian kinerja), ikan kecil, beberapa macam polutan, gelas ukur, pipet tetes, gelas plastik	Pelaksanaan Penerapan
8	Memberikan soal uraian kepada siswa	Soal uraian	Post-Penerapan
9	Memberikan angket	Angket tanggapan siswa	Post-Penerapan

Task diterapkan pada siswa kelas penerapan secara individual. Siswa mengerjakan *task* sesuai dengan arahan atau perintah yang ada dalam *task* tersebut.

Sebisamungkin siswa diminta untuk mengerjakan *task* tidak melebihi waktu yang diberikan. Sedangkan rubrik penilaian digunakan untuk mengukur kinerja yang ditampilkan siswa dalam mengerjakan *task* yang diberikan. Secara lebih jelas teknis pelaksanaan penerapan perangkat asesmen autentik disajikan pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2. Alur Pelaksanaan Penerapan Perangkat Asesmen Autentik

3. Tahap Akhir: Memvalidasi Hasil Instrumen yang Diteliti dan Instrumen Penelitian

a. Menganalisis seluruh perangkat penilaian

Pada tahap ini, analisis kuantitatif dan kualitatif dilakukan terhadap seluruh perangkat penilaian yang telah digunakan. Analisis kualitatif meliputi validitas dan reliabilitas perangkat non-tes dan tes, serta tingkat kesukaran dan daya pembeda soal. Soal dengan kualitas baik akan dipertahankan sedangkan soal dengan kualitas yang kurang baik akan diperbaiki kembali.

b. Memverifikasi perangkat penilaian (uji kecocokan)

Verifikasi perangkat penilaian dilakukan dengan menganalisis hasil yang ditampilkan siswa dalam mengisi *task* dan soal uraian. Tujuan dilakukannya

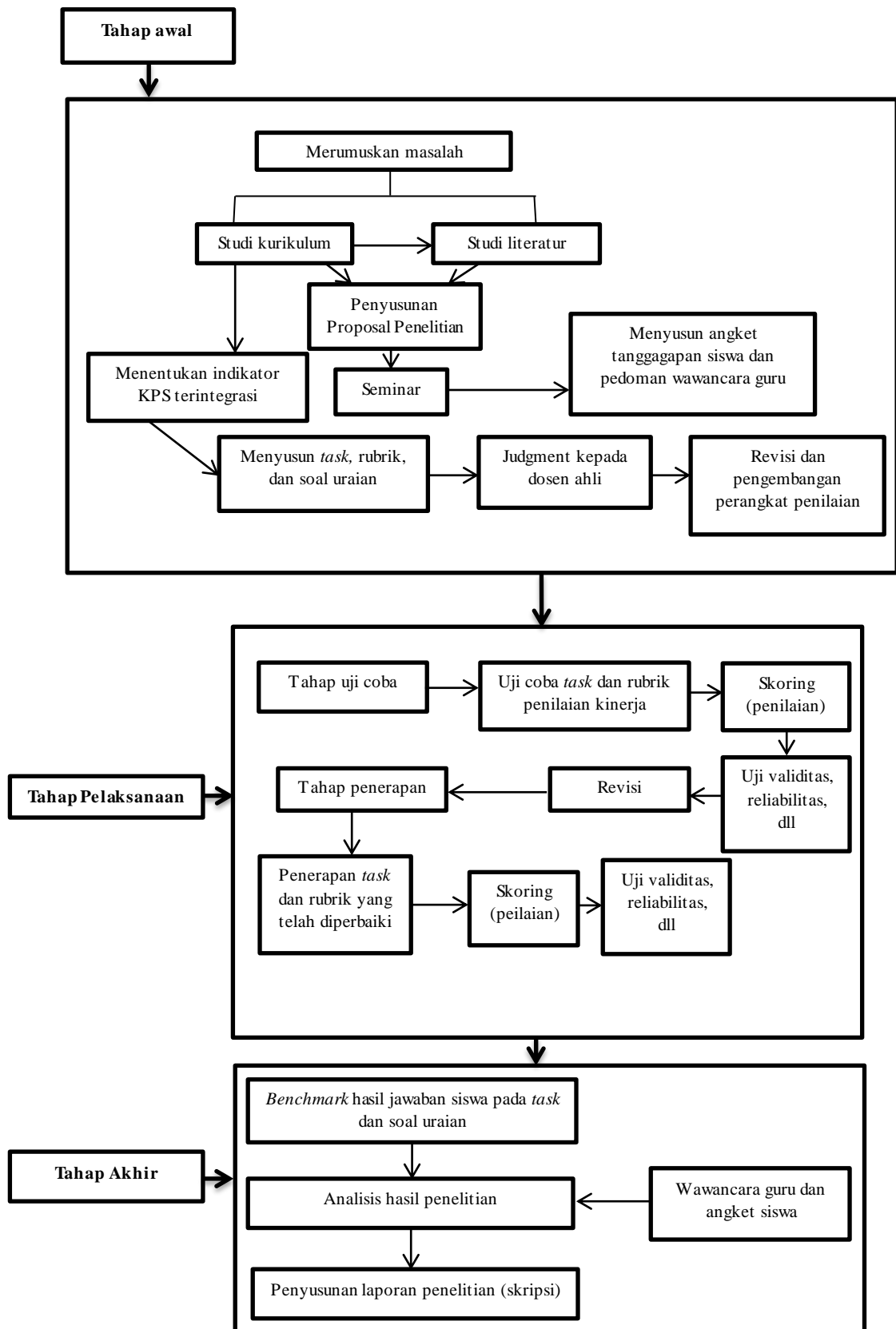
verifikasi ini adalah untuk membandingkan hasil jawaban siswa dalam mengerjakan LKS dan soal uraian, apakah ada kenaikan, penurunan, atau tetap.

c. Rekomendasi perbaikan instrumen

Seluruh perangkat instrumen yang digunakan selama penelitian berlangsung, baik perangkat instrumen yang diteliti maupun perangkat instrumen yang digunakan dalam penelitian belum dapat dikategorikan sebagai perangkat instrumen yang baik dan memiliki kualitas yang tinggi dan baik pula. Soal pada *task* dan soal uraian serta rubrik yang sudah memiliki kualitas baik sebaiknya dipertahankan sedangkan yang memiliki kualitas yang kurang baik dapat diperbaiki untuk meningkatkan kualitasnya, sehingga memiliki reliabilitas yang tinggi walaupun diuji cobakan pada kelas ataupun sekolah yang berbeda. Selain itu, hasil yang diperoleh dari tahap uji coba dan penerapan dapat digunakan untuk membuat rekomendasi pelaksanaan teknis pengembangan asesmen autentik secara lebih lanjut.

d. Penyusunan laporan penelitian

Setelah melakukan analisis hasil penelitian terhadap seluruh instrumen penelitian maupun instrumen yang diteliti, melakukan verifikasi jawaban yang ditampilkan siswa dalam mengerjakan *task* dan soal uraian, serta membuat rekomendasi perbaikan instrumen, penyusunan laporan penelitian dilakukan. Penyusunan laporan penelitian ini bertujuan untuk mendokumentasikan baik proses maupun hasil penelitian. Secara singkat, prosedur pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini digambarkan pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Bagan Alur Penelitian

H. Analisis Data

Analisis data dilakukan secara kualitatif dan kuantitatif. Semua data diintegrasikan untuk dianalisis secara menyeluruh bagi penyusunan kesimpulan tentang pengembangan asesmen autentik untuk menilai Keterampilan Proses Sains (KPS) terintegrasi siswa dalam merancang dan melakukan sebuah percobaan sederhana. Sebagaimana yang dikatakan Muhson (2015), analisis data merupakan proses penelitian yang dilakukan setelah semua data yang diperlukan guna memecahkan permasalahan yang diteliti sudah diperoleh secara lengkap. Adapun rinciannya adalah sebagai berikut,

1. Rubrik penilaian kinerja yang digunakan dianalisis validitas, dan reliabilitasnya (validitas, reliabilitas, dan tingkat kesukaran *task*).
 2. Rubrik penskoran soal uraian yang digunakan dianalisis validitas dan reliabilitasnya (validitas, reliabilitas, dan tingkat kesukaran soal).
 3. Jawaban siswa dalam angket tertutup ditabulasi untuk dianalisis persentasenya, sedangkan jawaban siswa dalam angket terbuka dianalisis secara kualitatif untuk melihat tanggapan siswa mengenai perangkat asesmen autentik yang dikembangkan.
- a) Validitas *task* dan soal uraian dihitung dengan menggunakan tehnik *product moment* yang dikemukakan oleh Pearson (Arikunto, 2012).

Rumus korelasi *product moment* dengan simpangan:

$$r_{xy} = \frac{\sum xy}{\sqrt{(\sum x^2)(\sum y^2)}}$$

Keterangan:

r_{xy} = koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y, dua variabel yang dikorelasikan ($x = X - \bar{X}$ dan $y = Y - \bar{Y}$).

$\sum xy$ = jumlah perkalian x dengan y

x^2 = kuadrat dari x

y^2 = kuadrat dari y

Koefesien korelasi selalu terdapat antara -1,00 sampai +1,00 (Arikunto, 2012). Namun karena dalam menghitung sering dilakukan pembulatan angka-angka sehingga sangat mungkin didapan koefesien lebih dari 1,00.

Koefisien negatif menunjukkan hubungan kebalikan sedangkan koefisien positif menunjukkan adanya kesejajaran. Kriteria yang digunakan disajikan dalam Tabel 3.13.

Tabel 3.13. Kriteria Penafsiran Koefisien Validitas (Arikunto, 2012)

Koefisien validitas	Tafsiran
$0,80 < r_{xy} \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,60 < r_{xy} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{xy} \leq 0,60$	Cukup
$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{xy} \leq 0,20$	Sangat rendah

Dengan berlandaskan pada tabel harga kritik *r product moment* dapat diketahui signifikan atau tidaknya korelasi tersebut. Jika harga *r* lebih kecil dari harga kritik dalam tabel, maka korelasi tersebut tidak signifikan dan sebaliknya, (Arikunto, 2012).

- b) Reliabilitas *task* dan tes uraian pada penelitian ini dianalisis dengan menggunakan rumus Alpha karena baik *task* maupun tes uraian tidak hanya bernilai 1 atau 0. Sebagaimana yang dikatakan oleh Arikunto (2012), dalam menghitung reliabilitas soal uraian tidak dapat disamakan dengan menghitung soal objektif ‘Benar’ atau ‘Salah’. Adapun rumus yang digunakan dalam penelitian ini adalah rumus Alpha yaitu:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right)$$

r_{11} = Koefisien reliabilitas

n = Banyak butir soal

$\sum \sigma_i^2$ = Jumlah varians skor tiap item

σ_t^2 = Varians skor total

Cara mencari varians dapat menggunakan rumus:

$$\sigma^2 = \frac{\sum X^2 \frac{(\sum X)^2}{N}}{N}$$

Keterangan:

σ^2 = reliabilitas

X = jumlah skor semua siswa pada semua butir soal

$\sum X^2$ = jumlah kuadrat skor semua siswa pada semua butir soal

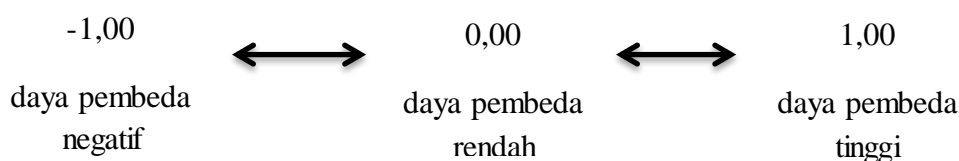
N = banyaknya siswa

Setelah diperoleh nilai reliabilitas, maka selanjutnya diputuskan apakah soal tersebut reliabel atau tidak dengan membandingkannya dengan ketentuan kriteria berdasarkan Tabel 3.14.

Tabel 3.14. kriteria penafsiran koefisien reliabilitas (Arikunto, 2012)

Koefisien reliabilitas	Tafsiran
0,80 - 1,00	Sangat tinggi
0,60 - 0,80	Tinggi
0,40 - 0,60	Cukup
0,20 - 0,40	Rendah
0,00 - 0,20	Sangat rendah

- c) Daya pembeda (D) soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang pandai atau berkemampuan tinggi dengan siswa yang bodoh atau berkemampuan rendah (Arikunto, 2012). Klasifikasi daya pembeda disajikan dalam Tabel 3.15. Menurut Arikunto (2012) ada tiga titik daya pembeda, yaitu:



Rumus daya pembeda:

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B$$

Keterangan:

- J = jumlah peserta tes
 J_A = banyaknya siswa kelompok atas
 J_B = banyaknya peserta kelompok bawah
 B_A = banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab soal itu dengan benar
 B_B = banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab soal itu dengan benar
 P_A = proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar (P sebagai indeks kesukaran)
 P_B = proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar
 (Arikunto, 2012)

Tabel 3.15. Klasifikasi Daya Pembeda (Arikunto, 2012)

Indeks daya pembeda	Tafsiran
0,00 - 0,20	Jelek
0,21 - 0,40	Cukup
0,41 - 0,70	Baik

Indeks daya pembeda	Tafsiran
0,71 - 1,00	Sangat Baik

- d) Tingkat kesukaran soal merupakan peluang menjawab benar suatu soal pada tingkat kemampuan tertentu yang biasanya dinyatakan dalam bentuk indeks. Kategori tingkat kesukaran disajikan dalam Tabel 3.16, sedang penentuan tingkat kesukaran soal dalam penelitian ini digunakan rumus:

$$p = \frac{\sum x}{Sm. N}$$

Keterangan:

p = proporsi menjawab benar atau tingkat kesukaran
 $\sum x$ = banyaknya siswa yang menjawab benar
 Sm = skor maksimum
 N = jumlah siswa

(Surapranata, 2005)

Tabel 3.16. Kategori tingkat kesukaran (Surapranata, 2005)

Indeks daya pembeda	Tafsiran
$p < 0,3$	Sukar
$0,3 \leq p \leq 0,7$	Sedang
$p > 0,7$	Mudah

Untuk mempermudah proses analisis maka dalam penelitian ini digunakan *software Anates V.4* uraian.

- e) Respons siswa pada angket tertutup dihitung persentasenya untuk masing-masing kriteria (pertanyaan) dengan menggunakan rumus berikut:

$$\% \text{ siswa} = \frac{\text{jumlah jawaban siswa}}{\text{jumlah seluruh siswa}} \times 100\%$$

Jawaban ditafsirkan dengan menggunakan kategori berdasarkan aturan Koentjaraningrat (Koentjaraningrat, 1990) yang ditampilkan dalam tabel 3.17.

Tabel 3.17. Aturan Koentjaraningrat

Persentase (%)	Kategori
0	Tidak ada
1 – 25	Sebagian kecil
26 – 49	Hampir separuhnya
50	Separuhnya

Persentase (%)	Kategori
76 – 99	Sebagian besar
100	Seluruhnya

- f) Keterampilan Proses Sains (KPS) terintegrasi siswa diketahui dengan cara membagi skor maksimal untuk semua jawaban benar dengan skor maksimal pada rubrik, lalu didapatkan interval untuk mengetahui level KPS terintegrasi yang dimiliki siswa. Level KPS terintegrasi siswa disajikan dalam Tabel 3.18.

Tabel 3.18. Pengkategorian level KPS terintegrasi siswa

Rentang	Kategori
1-12	Rendah
13-24	Cukup
25-36	Tinggi
37-48	Sangat tinggi

- g) Persentase kecocokan hasil jawaban siswa dalam mengerjakan *task* dan soal uraian dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\% \text{ kecocokan} = \frac{\text{jumlah siswa yang cocok}}{\text{jumlah seluruh siswa}} \times 100\%$$